

世界遺産の地・熊野で動き始めた 家庭用ソーラー+ペレットコンビシステム

(有)東京木質資源活用センター 川尻哲也

太陽熱のバックアップとしてバイオマスを組み合わせるシステムは、近年ヨーロッパでは標準的なシステムとなりつつある。家庭用木質ペレットボイラーの普及により、屋根で集熱した温水をペレットボイラーで追い焚きし、100%自然エネルギーで給湯や暖房が可能になった。日本ではまだ設置事例がほとんどない家庭用のソーラー&木質ペレットのハイブリッドシステムが、このほど和歌山県田辺市の住宅に設置された。東京青梅市で木質ペレット（ブランド名：東京ペレット）の製造・販売、ペレットストーブの設置に携わる、(有)東京木質資源活用センター*の川尻哲也氏がレポートを寄せてくれた。（編集部）

熊野の地にイタリア製 システムを設置

名古屋から車で四時間ほど、紀伊半島南部にある和歌山県田辺市本宮町。古くから熊野信仰の対象として、また近年では2004年に指定された世界遺産・熊野古道として知られることになった熊野三山の一つ、熊野本宮大社のほど近くが今回の

現場です。

この地で地域活性化を目指し、地場農産物を活かした食品づくり（その名も『熊野鼓動』）に携わる友人より、「自宅を新築するので、太陽熱と木質ペレットを使った給湯・暖房システムを使いたい」という相談がありました。かねてより家庭用ペレットボイラーシステムを実践してみたいと思っていた私にとっては願ってもない依頼でした。まして

や、太陽熱とのコンビシステムなど、この上なく最高の仕事です。かくして、東京～熊野間、約600kmの距離もかえりみずに今回のシステム設置はスタートしました。

2010年6月、イタリア北部の薪・ペレットストーブメーカー＝テルモロッシ社を、同社製品の日本発売元である(有)河西・河西広実社長ほか3名で訪問し、技術講習を受ける機会がありました。自動車工場のような巨大な工場で、次々とライン生産されていく膨大な数のペレットストーブの列を見て、彼等の市場規模や技術力の違いに打ちひしがれたのを覚えています。

テルモロッシ社はヨーロッパの住宅設備市場に向け新たな展開を始めていました。太陽熱パネルと蓄熱槽、それにペレットボイラーや薪ボイラーを組み合わせ、家庭用の給湯・暖房を行うシステムです。今回、そのシステムを日本で初めて導入することになりました。

現場は、川沿いの風光明媚な土地



南向き斜面地に建つY邸の遠景。右がボイラーなどを設置した小屋



屋根に太陽集熱器のブラケットを取付け作業中の様子



取り付けられた集熱器。右は太陽電池モジュール

に、片流れ屋根のシンプルな外観の、延床面積 100㎡ほどのログハウスです。地域の資源を活かしたいという建主の思いのもと、地元の紀州産スギ・ヒノキを使っています。今回、この家の給湯（台所・洗面・風呂）と、リビングの床暖房をこのシステムでまかします。

蓄熱槽・ペレットボイラーは、別棟として 1.7 × 2.6m ほどの小屋を建て、そこに据え付けました。太陽熱パネル（平板形）は集熱面積約 2.4㎡のものを 2 枚、4 寸勾配のシングルルーフィング屋根に、専用ブラケットを使用し取り付けました。工務店が太陽光発電パネルの設置に慣れていたので良かったです。パネルにはプロピレングリコール液をポンプで循環させ、集熱した太陽熱を蓄

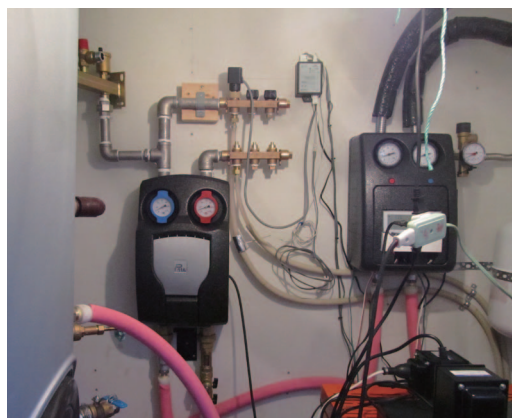
熱槽に送り込みます。山間の立地ではありますが、日照条件は良いので、集熱は期待が出来るそうです。

45℃のお湯を最大 20ℓ/分 供給可能な蓄熱槽

次に、このシステムの重要な役割を担うのが蓄熱槽です。500ℓの容量を持つ“サーモセル”は、缶体の中に熱交換コイルはなく、二つのプレート式熱交換器が缶体外部に取り付けられています。一つは太陽熱パネル接続用、もうひとつは水道直結～給湯取出し用です。給湯は“SANFAST”システムと呼ばれ、この蓄熱槽の大きな特徴です。二管式の風呂釜で焚いたお風呂で、「浴槽の上面のお湯はとても熱く、下の方

は水のように」という状態を経験したことはないでしょうか。SANFASTは、蓄熱槽がそのような状態になっている時でも、上の層の熱のみを上手に取出し（熱交換）して給湯をするしくみです。蓄熱槽に蓄えられた総熱量が少なく、中～底層の温度が低い状態でも温水を取り出すことができるため、太陽熱パネルが集熱を始めてから短時間で給湯が可能です。テルモロッシ社ではこのサーモセルを“Stratification thermal stores”＝成層式蓄熱槽と呼んでいます。仕様では、45℃の温水を最大 650ℓ（20ℓ/分）給湯できる能力を持っています。

また、サーモセルには予備接続ポートが多数設けられていて、ガスなどの多様な熱源や、追加貯湯槽も



左から床暖房回路の循環ポンプキット、小屋内の配管や器具の接続状況、密閉回路に不凍液を注入する移動式ポンプ



今回設置したテルモロッシ社のペレットボイラー「COMPACT18」

接続が可能。これによって、システムの拡張や変更にも、柔軟に対応することができます。

灰掻き装置を備えた ペレットボイラー

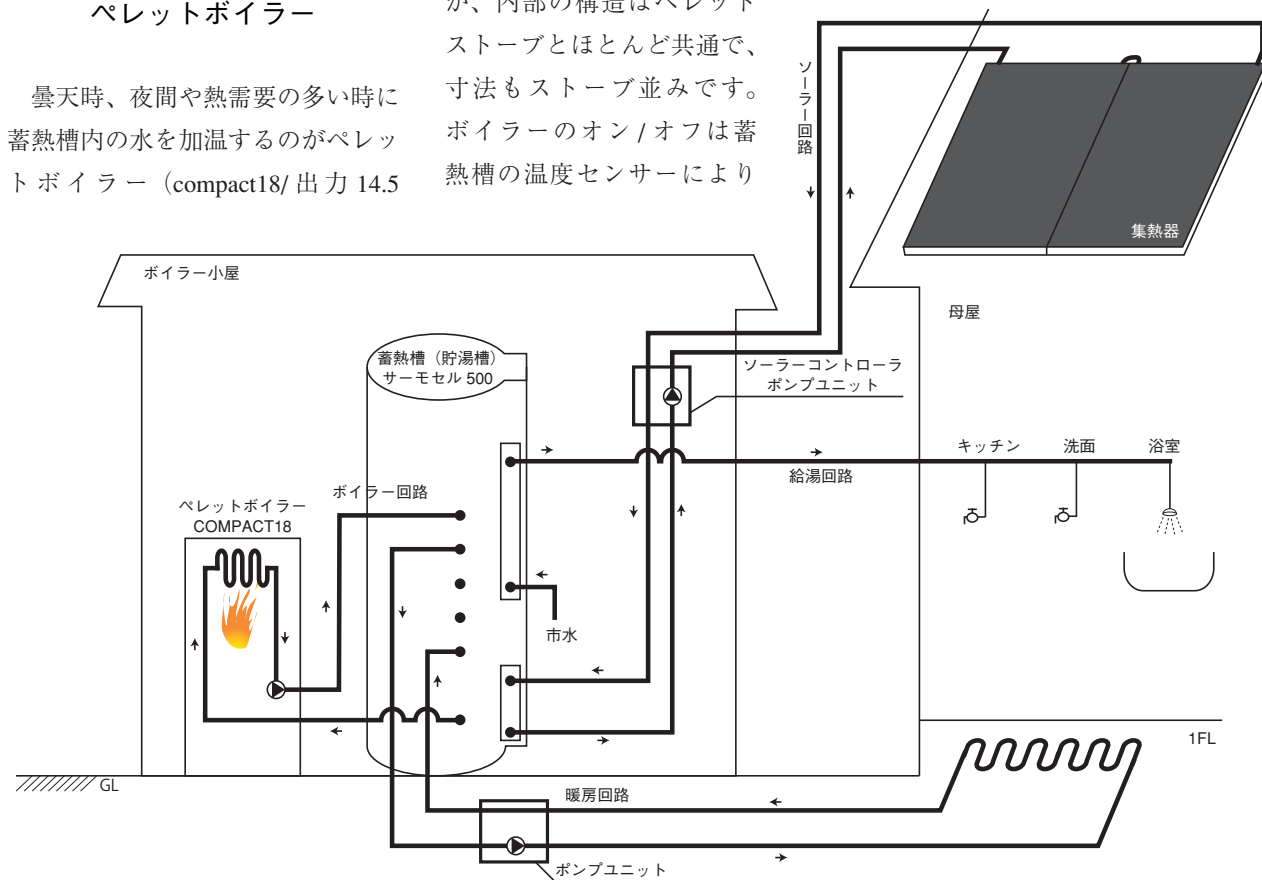
曇天時、夜間や熱需要の多い時に蓄熱槽内の水を加温するのがペレットボイラー（compact18/出力14.5



今回設置したものと同型の500^{リットル}蓄熱層「thermocell500」

kW)ですが、これはテルモロッシ社の専門分野、最も得意とするところ。ペレットストーブと違い、周囲に放熱（熱ロス）しないように外装に断熱カバーがついていますが、内部の構造はペレットストーブとほとんど共通で、寸法もストーブ並みです。ボイラーのオン/オフは蓄熱槽の温度センサーにより

制御されます。テルモロッシ社の特許技術として、ペレット燃焼部の火格子（ロストル）に、灰を左右に掻き払うゴルフのパター状の装置を内蔵しています。この働きにより、長時間燃焼でも灰が燃焼の邪魔をしないようになっています。たいていリビングに置かれ、ガラス越しに燃焼状態を確認しやすいペレットストーブとは異なり、ボイラー室に置かれて人目につかない状況で運転するペレットボイラーには、このような灰掻き装置が重要と思われます。タンクの容量は43kgで、ペレットの補給は、特段大きなサイロは設けず、ストーブと同様、10kgないし15kgの小袋にて手作業で行っています。確認したところこの真冬で1日10kg程度の使用量とのこと。



ソーラー&木質ペレットコンビ給湯暖房システム回路図

施工に使用した部材は、イタリアから取り寄せたものと国内調達のものを組み合わせました。水配管・継手類は市販のPTネジで問題なく接続できます。輸入部材で便利だったのがバルブ・ポンプ・温度計・圧力計・注入口などがコンパクトに組み込まれた密閉回路用ユニットです。断熱材で覆ってあるあたりは、日本メーカーの部材よりも放熱ロスに敏感さを感じます。

日本で普及させる上での課題

相互のデメリットを補完し合うソーラー＋バイオマスという組み合わせは、CO₂排出も少ない極めて優れたシステムであると思いますが、ここ日本で普及させるには課題もまた見えてきます。

一つは設置スペースの問題。セントラルヒーティングの普及したヨーロッパの住宅のような、地下にボイラー室を備えた住宅はほとんどありません。メンテナンスも考えると4畳程度は欲しいところですが、この空間を確保するのは敷地の余裕か、設計上の工夫が必要です。

次に価格ですが、数十万円台のエコキュート・エコウィルとは価格面で現状では太刀打ちできず、エネファーム（燃料電池コージェネ・約320万円）並みの導入コストです。もしエネファームのように国の補助金（130万円）がつくような支援があれば、ペレットが安価・安定的に手に入る地域では導入してみようという方もいるのではないのでしょうか（発電は別に考える必要がありますが）。太陽熱やペレットのような、よりシンプルで汎用性の高い技術に

ソーラー＆木質ペレットボイラーコンビシステム仕様

太陽熱パネル	名称 集熱面積 外形寸法 重量	thermosole 2.39 m ² L2151 x W1215 x D110mm 48kg ・通水部=銅管 ケーシング=アルミ ・透明板=4mm 強化ガラス
蓄熱槽	名称 保水量 外形寸法	thermocell500 500 リットル H2179 x W987 x D756mm ・SANFAST 給湯システム内蔵 ・厚さ 75mm の硬質ポリウレタン断熱材使用 ・給湯温度 30～70℃ に調整可能 ・最大動作圧力 3bar
ペレットボイラー	名称 外形寸法 重量 温水出力 燃料消費量 ペレットタンク容量 消費電力	COMPACT18 H1225 x W560 x D731mm 206kg 14.5kW 0.8～3.5kg/h 43kg 最小 154～最大 382W ・循環ポンプ内蔵 ・独自のペレットバーナー機構（特許取得）

も、燃料電池などと同様の政策的支援やインセンティブを設け、技術的また市場的にも成熟させていくことは、実はローコストで実現可能性が高く、国民の利益に適うのではないのでしょうか。

より環境負荷の低いシステムの実現を考える

日本の木質ペレットは、その多くの部分が公共施設などに導入されたペレットボイラーに使用されていますが、官需に頼るばかりでは成長の道を描くことができません。今後の発展を考え、市場のどの分野（低温の熱需要）を狙い、また既存のどの業界（例えばLPガス）と連携していくか、といった成長戦略を、業界として考える時期ではないかと思えます。都市郊外の、LPガス・灯油を使った地域での暖房・給湯など、ペレット供給体制と併せて検討してみる価値は十分にあると思います。

また森林の多い日本にあっても、木質ペレットとて有限・貴重な資源ですので、闇雲にペレットさえ大量に売ればいいとは思えません。ペレットを賢く使う＝出来るだけ消費量を抑え、太陽熱や、また断熱やパッシブソーラーなどさまざまな建築技術との組み合わせにより、快適かつ環境負荷の低いシステムを提供するという、弊社として新たな目標を見据える貴重な機会になりました。

なお、屋根には別途、3kWの太陽光発電パネルも載っています。さらに現地は日本最古の温泉といわれる“湯の峰温泉”にあり、公営の温泉場がすぐ近くにあり。太陽熱＋ペレットに太陽光、温泉熱も含めた自然エネルギー“カルテット”に包まれた、何とも羨ましい新居になりました。

最後に、今回の依頼をいただいた友人Y氏、また一緒に苦労をした(有)河西、現地のアルファサービスさんに厚く御礼申し上げます。